

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		適切窒素除去技術の開発による東南アジア都市部での浄水プロセスの高度化とリスク低減			
研究テーマ (欧文) AZ		Improvement of water purification process and risk reduction in urban areas of Southeast Asia through development of an appropriate nitrogen removal technology			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)シュツボ	名)カズアキ	研究期間 B	2018～ 2021 年
	漢字 CB	珠坪	一晃	報告年度 YR	2021 年
	ローマ字 CZ	SHUTSUBO	KAZUAKI	研究機関名	国立研究開発法人国立環境研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		国立研究開発法人国立環境研究所 地域環境保全領域・副領域長 (申請時の職名:地域環境研究センター・副センター長)			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>東南アジアでは飲料水源を河川水に依存しており、水源の窒素汚染は浄水プロセスの適切な運用と水供給に大きな影響を及ぼしている。現地で用いられている浄水プロセス(スクリーニング、曝気、凝集沈殿、砂濾過、塩素処理から構成)は、窒素を効率的に処理できず、窒素濃度が規制値を超えると、浄水プロセス・給水は強制的に停止される。マレーシアのクアラルンプール近郊では、2014 年以降、給水の停止が頻繁に生じており、都市・産業活動に大きな影響を及ぼしている。そこで本研究では、河川水の窒素汚染状況の実態把握と、適切な窒素除去技術の開発及びその性能評価をマラヤ大学(マレーシア)、カセサート大学(タイ)の研究者と連携して実施した。</p> <p>マレーシア、クアラルンプール近郊の都市河川である Langat 川流域における窒素濃度について河川局からデータを入手し季別変動を評価したところ、乾季に主に生活排水汚染に起因すると推測されるアンモニア性窒素が濃度基準(1.5 mgN/L)を大きく上回る(4～6 mgN/L)事が明らかになった。一方、郊外域では畑地からの流入により、硝酸性窒素濃度が基準(10 mgN/L)を超過する例も見られた。また窒素汚染が生じる都市河川(バンコク)では、病原性細菌(<i>Arcobacter</i> 属細菌など)が多く残存し、衛生リスク上の問題が生じている事も分かった。既存の浄水プロセスへの組み込みを考慮したアンモニア性窒素除去技術としてスポンジ担体を用いる好気性ろ床法を、硝酸性窒素除去技術として USB (Upflow Sludge Blanket)法を選定し、窒素汚染河川水を想定した濃度条件での性能評価をラボスケール試験およびパイロットスケール試験を通じて行った。その結果、アンモニア性窒素については1時間未満、硝酸性窒素については1.5時間と実用可能な処理時間で、水質基準を満たす性能を得ることが出来た。アンモニア性窒素の除去は、消毒工程における塩素消費量の削減にも繋がる。以上の結果から、開発した窒素除去技術の導入により、水供給のリスク低減と安定化が図られる事が示唆された。実プロセスへの技術導入に向け National Water Services Commission Malaysia (SPAN)との情報交換を行った。</p>					
キーワード FA		河川水	窒素汚染	リスク低減	浄水技術

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード* TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）										
雑誌	論文標題 ^{GB}	Performance evaluation of a down-flow hanging sponge (DHS) reactor as a decentralized domestic wastewater treatment system in tropical regions								
	著者名 ^{GA}	Tsuyoshi Danshita et al.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Environmental Science and Health, part A						
	ページ ^{GF}	847～857	発行年 ^{GE}	2	0	2	0	巻号 ^{GD}	VOL. 55, NO. 7	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Detection of potentially pathogenic <i>Arcobacter</i> spp. in Bangkok canals and the Chao Phraya River								
	著者名 ^{GA}	Noriko Tomioka et al.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Water and Health						
	ページ ^{GF}	657～670	発行年 ^{GE}	2	0	2	1	巻号 ^{GD}	19(4)	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Effect of carbon-to-nitrogen ratio on high-rate nitrate removal in an upflow sludge blanket reactor for polluted raw water pre-treatment application								
	著者名 ^{GA}	Seow Wah How et al.	雑誌名 ^{GC}	Sustainable Environment Research						
	ページ ^{GF}	https://doi.org/10.1186/s42834-0	発行年 ^{GE}	2	0	2	1	巻号 ^{GD}	31:16	
図書	著者名 ^{HA}									
	書名 ^{HC}									
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}		
図書	著者名 ^{HA}									
	書名 ^{HC}									
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}		

欧文概要^{EZ}

In Southeast Asia, the source of drinking water depends on river water, and nitrogen pollution of the water source has a great influence on the proper operation of the water purification process and water supply. Therefore, in this study, we grasped the actual situation of nitrogen pollution in river water, developed an appropriate nitrogen removal technology, and evaluated its performance in collaboration with researchers at the University of Malaya (Malaysia) and Kasetsart University (Thailand).

Recent water quality data for the Langatte River basin, an urban river near Kuala Lumpur, Malaysia, showed an increase of ammonium nitrogen concentration (4 to 6 mgN/L) during dry season, well above the water quality standard value of 1.5 mgN/L. In the suburbs, the nitrate nitrogen concentration sometimes exceeded the standard value (10 mgN / L) due to inflow from plantations. In addition, many pathogens (such as *Arcobacter* spp.) are present in urban rivers (Bangkok) where nitrogen pollution occurs, and there is a hygienic risk.

An aerobic trickling filter using a sponge as carrier was selected as an ammonium nitrogen removal technology and a USB (Upflow Sludge Blanket) method was selected as a nitrate nitrogen removal technology, considering incorporation into existing water purification processes. Performance evaluations under concentration conditions simulating contaminated river water were performed through laboratory-scale and pilot-scale tests. As a result, it was possible to obtain the performance that meets the water quality standard in less than 1 hour for ammonium nitrogen and 1.5 hours for nitrate nitrogen, which is a practical treatment time. Removal of ammonium nitrogen also leads to reduction of chlorine consumption in the disinfection process. From the above results, it was suggested that the introduction of the developed nitrogen removal technology would contribute to the stabilization of water supply in Southeast Asia. Information exchange was conducted with the Malaysian National Water Services Commission (SPAN) with the aim of introducing the technology into the actual process.